


ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

А. А. Стахеева, А. А. Захарова, Н. М. Умнов, Е. Д. Другова, В. В. Королик, Н. И. Шеина 

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Утилизация твердых бытовых отходов (ТБО) является важной эколого-гигиенической проблемой, однако она наносит не только экологический, но и большой экономический ущерб. С 1 января 2019 г. предполагалось провести реформу обращения с ТБО. Многие регионы оказались не готовы к мусорной реформе. Особенно остро проблема утилизации отходов ощущается в городах федерального значения. Целью работы было изучить готовность региональных операторов крупных городов (Москвы, Санкт-Петербурга, Севастополя) и студентов к решению проблемы утилизации мусора. Обследованы 100 площадок для сбора ТБО в центральных и периферийных районах Москвы, Санкт-Петербурга и Севастополя. Проведен онлайн-опрос 356 студентов-медиков. Обследование районов трех городов показало, что основными трудностями периферических районов были недостаточное освещение, отсутствие ограждений и защитных покрытий почвы, а центральных районов — несоблюдение зональности в расположении площадок по отношению к жилому фонду, отсутствие крышек на контейнерах, что ухудшало санитарно-эпидемиологическую ситуацию. Основными мотивами участия студентов в раздельном сборе мусора были удобство расположения контейнеров и поощрения. Экологические проблемы интересовали только 4% респондентов. Результаты исследования выявили необходимость продолжения реформирования первичного звена обращения с ТБО и проведения эколого-гигиенического воспитания населения, в том числе молодежи и студентов, в отношении важности управления отходами, с использованием современных технологий.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, раздельный сбор мусора студенты, анкетирование, гигиеническое воспитание

Вклад авторов: А. А. Стахеева — проведение натурального эксперимента и онлайн-анкетирования, обработка и описание результатов исследования; А. А. Захарова — проведение исследований и онлайн-анкетирования, обработка и описание результатов исследования; Н. М. Умнов — обработка и описание результатов исследования; Е. Д. Другова — обработка результатов, графическое оформление статьи; В. В. Королик — работа с литературой и текстом статьи; Н. И. Шеина — концепция статьи, работа с литературой, описание результатов, написание и оформление статьи.

Соблюдение этических стандартов: анонимное онлайн-анкетирование не ущемляло прав человека, не подвергало его опасности и соответствовало требованиям биомедицинской этики.

✉ **Для корреспонденции:** Наталья Ивановна Шеина
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Россия; ni_sheina@mail.ru

Статья получена: 13.02.2024 **Статья принята к печати:** 11.06.2024 **Опубликована онлайн:** 28.09.2024

DOI: 10.24075/rbh.2024.109

ECOLOGICAL AND HYGIENIC ASPECTS OF SOLID WASTE DISPOSAL

Stahееva AA, Zakhарova AA, Umnov NM, Drugova ED, Korolik VV, Sheina NI 

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Disposal of solid domestic waste (SDW) is an important environmental and hygienic problem, but it causes not only environmental, but also great economic damage. From January 1, 2019, it was planned to carry out a reform of solid waste management. Many regions were not ready for waste reform. The problem of waste disposal is especially acute in federal cities. The goal is to study the readiness of regional operators in large cities (Moscow, St. Petersburg, Sevastopol) and students to solve the problem of waste disposal. A total of 100 solid waste collection sites were examined in the central and peripheral regions of Moscow, St. Petersburg and Sevastopol. An online survey of 356 medical students was conducted. When examining districts of three cities, the main difficulties in the peripheral regions were insufficient lighting, lack of fences and protective soil coverings, in the central regions — non-compliance with zoning in the location of sites in relation to the housing stock, lack of lids on containers, which worsens the sanitary and epidemiological situation. The main motivations for students to participate in separate waste collection were the convenience of container location and incentives; environmental problems were of interest to only 4% of respondents. The results of the study revealed the need to continue reforming the primary level of solid waste management and conducting environmental and hygienic education of the population, including youth and students, in terms of the importance of waste management using modern technologies.

Keywords: solid domestic waste, separate waste collection, students, survey, environmental and hygienic education

Author contribution: Stahееva AA — full-scale experiment and online surveys, study results processing and description; Zakhарova AA — research and online surveys, study results processing and description; Umnov NM — study results processing and description; Drugova ED — study results processing, visual content of the article; Korolik VV — literature selection and processing, article editing; Sheina NI — article conceptualization, literature selection and processing, study results description, article authoring and formatting.

Compliance with ethical standards: anonymous online survey did not infringe on human rights, did not endanger the participants, and met the biomedical ethics requirements.

✉ **Correspondence should be addressed:** Natalia I. Sheina
Ostrovityanov, 1, Moscow, 117997, Russia; ni_sheina@mail.ru

Received: 13.02.2024 **Accepted:** 11.06.2024 **Published online:** 28.09.2024

DOI: 10.24075/rbh.2024.109

Экологическая безопасность любой страны во многом зависит от решения проблемы утилизации отходов. Скопившиеся отходы, свалки, захоронения токсичных веществ наносят не только огромный экологический, но и большой экономический ущерб. Кроме того, нарушение санитарно-гигиенических требований к расположению и оборудованию городских площадок для сбора твердых

бытовых отходов (ТБО) является фактором риска инфекционных, паразитарных и прочих заболеваний [1].

В настоящее время применяют три способа утилизации вторичного сырья — захоронение, сжигание и переработку, представляющую собой самый безопасный для окружающей среды метод переработки мусора. До недавнего времени в России преобладал экстенсивный

подход к захоронению отходов, заключающийся в увеличении количества полигонов, не все из которых соответствовали установленным гигиеническим требованиям к устройству и содержанию полигонов для ТБО. Сравнительная оценка характера переработки коммунальных отходов показала, что в России 93–95% мусора утилизируют посредством захоронения и только 7–5% — посредством вторичной переработки. В странах Европейского союза 40% приходится на захоронение, 40% — на переработку в материалы и 20% — на переработку в энергию [2, 3].

Реформа в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами длится уже более двух десятков лет с момента принятия в июне 1998 г. Федерального закона «Об отходах производства и потребления» [4].

В качестве одного из шагов на пути к улучшению экологической обстановки предполагалось проведение в регионах России с 1 января 2019 г. реформы обращения с ТБО — так называемой «мусорной реформы». Особенности обращения с отходами регламентированы рядом нормативных правовых актов федерального уровня [5–11].

Проект мусорной реформы должен был восполнить пробелы в имевшемся законодательстве и расставить приоритеты государства в этом вопросе. В рамках мусорной реформы система раздельного сбора мусора и вторичной переработки получила свою правовую основу. Целью реформы было разрешить сразу несколько взаимосвязанных проблем: ликвидировать незаконные свалки, внедрить среди населения идею раздельного сбора, узаконить ее среди мусорных операторов отходов, а также сделать сортировку и переработку мусора обязательным требованием для мусорных операторов.

Исследователи отмечают, что регионы в большинстве своем были не готовы к проведению мусорной реформы: не были созданы полигоны ТБО в необходимых количествах, не были построены заводы по переработке мусора, не проводился раздельный сбор мусора. Подобные ситуации имели место во Владикавказе, Омске, Иркутской области и Красноярске [12–16].

В настоящее время особенно остро проблема утилизации ТБО стоит в крупных городах. В связи с этим Москва, Санкт-Петербург и Севастополь наделены правом не применять положение закона № 89-ФЗ, касающееся обращения с отходами в период до 1 января 2022 г., для определения политики обращения с ними, т. е. для них мусорная реформа отложена на срок до трех лет [3]. Исследователи отмечают, что более сложной задачей является изменение отношения людей к самой проблеме образования и переработки мусора, поскольку одними из наиболее важных элементов управления ТБО являются осознание и понимание сути проблемы населением, особенно молодежью [17, 18].

Таким образом, сфера обращения с твердыми коммунальными отходами масштабная и очень сложная. Анализ данных литературы показал, что существует не так много научных работ, посвященных этой теме. В большинстве своем они опубликованы только в материалах научных конференций в виде коротких статей или тезисов, затрагивают в основном юридические и финансово-экономические аспекты или имеют характер административного регулирования проблемы.

Целью работы было изучить готовность региональных операторов крупных городов (Москвы, Санкт-Петербурга, Севастополя) и молодежи (студентов) к решению проблемы образования и переработки мусора.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями [1], в 2022 г. было проведено обследование городских площадок для сбора ТБО, расположенных в центральных (исторически сложившихся) и периферийных (развивающихся) районах трех городов федерального значения: Москвы (районы Тверской, Филевский парк, Коньково), Санкт-Петербурга (районы Адмиралтейский, Выборгский, Кронштадт) и Севастополя (районы Ленинский, Остряки). В каждом районе были обследованы 10 площадок для сбора бытового мусора.

Для проведения исследования были использованы следующие показатели: зонирование (расстояние между мусорной площадкой и жилой зоной не менее 20 и не более 100 м); качество покрытия мусорных площадок (асфальт, бетон, почва); наличие ограждений (кирпич, бетон, металл) и зеленых насаждений, удобных подъездных путей и раздельного сбора мусора; количество контейнеров на площадке и их маркировка; наличие крышек у контейнеров и общей крыши у площадки; наличие освещения. В ходе исследования использовали эмпирический метод: наблюдение, измерение дистанции лазерной линейкой, сравнение.

В рамках изучения проблемы раздельного сбора и переработки твердых коммунальных отходов был проведен онлайн-опрос студентов-медиков с помощью специально разработанной авторами статьи анкеты. В опросе приняли участие 356 студентов РНИМУ имени Н. И. Пирогова в возрасте 17–22 лет.

С помощью статистической программы StatTech (Статтех; Россия) было проанализировано количество контейнеров для сбора ТБО в центральных и периферийных районах каждого из трех городов Российской Федерации (Москвы, Санкт-Петербурга, Севастополя). Чтобы избежать эффекта множественных сравнений, сопоставление полученных данных проводили с помощью критерия Ньюмена–Кейлса после однофакторного дисперсионного анализа. Сравнение районов, расположенных в центре и на периферии каждого города, проводили при помощи *t*-критерия Стьюдента. Различия статистически значимы по критерию Ньюмена–Кейлса и *t*-критерию Стьюдента с доверительным уровнем вероятности 0,95.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Задачей санитарно-гигиенического обследования площадок сбора мусора, которое было проведено в трех городах федерального значения, был сравнительный анализ готовности центральных и периферийных районов городов к началу проведения реформы. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Показано, что площадки обследованных городов имеют свои особенности, однако процесс реформирования первичного звена системы обращения с отходами в целом подготовлен и идет в заданном направлении. Зональность дворов жилых домов в большей степени соблюдена в относительно молодых (Коньково) или удаленных от центра города (Выборгский, Остряки) районах. В районах, расположенных ближе к центру или в центре города, меньше процент (0–20%) площадок, где соблюдается дистанция между жилой зоной и площадкой сбора мусора, что, возможно, объясняется особенностями строительства исторических районов. Согласно санитарно-гигиеническим требованиям, площадки для мусора рекомендовано покрывать бетоном или асфальтом, что наиболее отчетливо

Таблица 1. Доля (%) обследованных площадок сбора ТБО в центральных и периферийных районах городов федерального значения, соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям (СанПиН 2.1.3684-21)

Город	Район	Зонирование	Покрытие	Ограждение	Зеленые насаждения	Удобные подъездные пути	Раздельный сбор мусора	Наличие крышек и общей крыши	Освещение
Москва	Тверской	20	100а	30м	30	90	40	50/10	30
	Филевский парк	0	80а 20б	45к	60	100	100	100/50	40
	Коньково	80	100а	80к	60	100	100	100/50	90
Санкт-Петербург	Адмиралтейский	0	80а 20б	80к 10м	40	100	60	20/30	80
	Выборгский	60	40а 50б 10п	100к	40	100	80	10/10	30
	Кронштадт	20	100а	50к 10бт 30м	30	100	70	30/30	40
Севастополь	Ленинский	40	10а 90б	10бт 80м	100	80	0 70к* 20п*	100/100	90
	Остряки	100	20а 60б 20в	60м	100	80	0 40кп**	40/40	40

Примечание: а — асфальт, б — бетон, п — почва (виды покрытия площадки); бт — бетон, к — кирпич, м — металл (материал ограждения площадки); к* — картон, п* — пластик, кп** — картон и пластик.

видно во всех районах Москвы, в Адмиралтейском районе Санкт-Петербурга и Ленинском районе Севастополя. В Выборгском районе и районе Остряки имеются площадки (10–20%) без защитного покрытия (почва).

Важным санитарным требованием является наличие ограждения из кирпича, бетона или металла. Этот показатель был значительно снижен в двух районах Москвы (Тверской район и район Филевский парк).

Доля мусорных площадок (%), окруженных зелеными насаждениями, была меньше в центральных районах Москвы, Санкт-Петербурга по сравнению с периферийными районами, а также в Кронштадте. Она составляла лишь 30–40%. Удобные подъездные пути имеются у всех обследованных площадок, однако их доля незначительно снижена в Тверском районе Москвы и районах Севастополя.

Раздельный сбор мусора (вторсырья и смешанных отходов) имеется в Москве и Санкт-Петербурге, однако в меньшем количестве (40–60%) в центральных районах этих городов. В Севастополе на площадках представлены контейнеры только для картона и для пластика, а смешанные отходы, по-видимому, собирают через систему домовых мусоропроводов. Поэтому авторы полагают, что раздельный сбор мусора в форме, рекомендованной СанПиН 2.1.3684-21, на момент обследования отсутствовал.

Контейнеры для раздельного сбора мусора присутствуют на всех обследованных площадках в количестве 2–5 штук. Анализ оснащенности контейнерами для сбора ТБО в центральных и периферийных районах трех городов

Российской Федерации показал, что в административном районе, занимающем центральную часть Севастополя, было значимо больше контейнеров, чем в районе Центрального административного округа Москвы (Тверской район) (табл. 2). Жители периферийных районов Санкт-Петербурга были обеспечены контейнерами для мусора лучше, чем жители подсобных районов Москвы и Севастополя. Кроме того, в центре Санкт-Петербурга отмечено значимо меньше контейнеров, чем в более отдаленных районах города.

Отсутствие крышек контейнеров и общей крыши над площадкой было выявлено на многих площадках. Решение данного вопроса требует пристального внимания со стороны региональных операторов. Исключением были мусорные площадки Ленинского района Севастополя, 100% которых имели крышки контейнеров и общие крыши. Освещение площадок также было недостаточным во всех обследованных районах. Лишь в районах Коньково, Адмиралтейском и Ленинском оно присутствовало на 80–90% площадок (табл. 1).

Чтобы оценить приверженность студентов, представляющих собой наиболее мобильную и активную часть молодежи, участию в раздельном сборе мусора, было проведено онлайн-анкетирование. Результаты анализа показали, что, по мнению примерно 90% студентов, проблема утилизации ТБО является важной государственной задачей, а раздельный сбор бытового мусора представляет собой один из эффективных методов решения данной проблемы. Более 40% студентов отмечали увеличение

Таблица 2. Среднее число контейнеров для ТБО в центральных и периферийных районах трех городов

Город	Среднее число контейнеров в районах города (<i>n</i>)		
	центральный и периферийный	центральный	периферийный
Москва	2,67 ± 1,77 (<i>n</i> = 20)	2,00 ± 1,41 (<i>n</i> = 10)	3,27 ± 1,90 (<i>n</i> = 10)
Санкт-Петербург	3,80 ± 1,61 (<i>n</i> = 20)	2,70 ± 0,95**** (<i>n</i> = 10)	4,90 ± 1,37* (<i>n</i> = 10)
Севастополь	3,25 ± 1,55 (<i>n</i> = 20)	3,80 ± 1,55** (<i>n</i> = 10)	2,7 ± 1,42*** (<i>n</i> = 10)

Примечание: значимые различия ($p \leq 0,05$) по критерию Ньюмена–Кейлса между городами: * — Москва и Санкт-Петербург, ** — Москва и Севастополь, *** — Санкт-Петербург и Севастополь; значимые различия ($p \leq 0,05$) по *t*-критерию Стьюдента: **** — между центральным и периферийным районами.

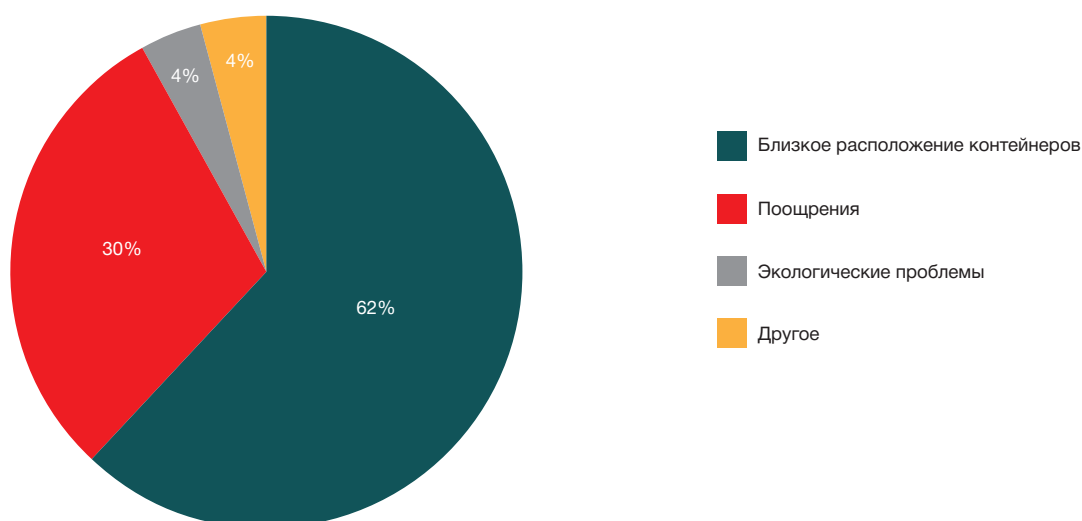


Рис. Распределение студентов в соответствии с их мотивацией к разделному сбору ТБО (%)

числа контейнеров для сбора ТБО во дворах жилых домов за предшествующий опросу год. Однако самостоятельно бытовой мусор сортировали около 30% студентов. Основным мотивом сортировки мусора, по мнению студентов, могло бы быть близкое и удобное расположение контейнеров относительно жилых домов или общежития (62%), 30% студентов хотели бы получать различные поощрения за отдельный сбор мусора. При наличии мусоропровода в жилых домах большинство (более 70%) студентов могло бы отказаться от пользования им и отдельно сортировать мусор.

Согласно анкетированию, пунктами сбора вторсырья пользовались только 16% опрошенных студентов. Среди них большая часть (30 и 18%) сдавала макулатуру и пластик соответственно. Остальные ссылались на отдаленность пунктов сбора, отсутствие привычки или собственную неосведомленность. И только малая часть студентов (4%) понимала и реально оценивала экологические проблемы, обусловленные загрязнением окружающей среды коммунальными отходами (рис.).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Исследования разных авторов показывают, что, несмотря на наличие ряда законодательных и нормативных документов, начиная с 1998 г. по настоящее время, реформа утилизации ТБО претворяется в жизнь очень медленно. В современном мире есть возможность перенять положительный опыт «работы с мусором» у других стран, начиная с сортировки, вывоза, переработки и захоронения.

Если ориентироваться на ведущие европейские страны (Германию, Австрию, Швецию, Нидерланды, Данию, Бельгию и др.), то выявляются несколько последовательных принципиальных направлений решения проблемы: разъяснительная работа с населением по осуществлению сортировки мусора на первоначальном этапе, в дальнейшем — вывоз, сортировка, строительство мусороперерабатывающего завода с использованием современных технологий. В Швеции после тщательной сортировки примерно половину ТБО сжигают и перерабатывают в энергию — например, пищевые отходы отправляются на производство биогаза. Вторую половину составляет переработка. Меньше 1% отходов отправляются на полигоны [2, 3].

Не менее актуальна японская система переработки мусора. Ввиду отсутствия свободной территории для захоронения, которую мусорные полигоны занимают в нашей стране, японцы используют свою «безотходную» систему. Муниципалитет определяет дни и часы, в которые должен быть вывезен определенный вид мусора. Органами местного самоуправления каждого города определены штрафы за нарушения очередности вывоза мусора [19, 20].

Отдельные авторы рассматривают большую совместимость российской реформы с азиатским подходом к решению проблемы и полагают, что использование этого подхода в области управления отходами приведет к созданию новых рабочих мест и сокращению количества свалок, обеспечит дешевое сырье для производства, станет на защиту экологии страны и здоровья населения [16].

Ранее было показано, что в Москве работа региональных операторов в рамках мусорной реформы (подготовка мусорных площадок, обеспечение наличия контейнеров с крышками для отдельного сбора ТБО) началась еще с 2019 г. Наиболее результативной и эффективной эта работа была в развивающихся периферийных районах (Савеловский, Хорошевский). К сожалению, в Тверском районе выполнение санитарно-гигиенических требований к площадкам для сбора мусора было затруднено вследствие исторических особенностей застройки центральной части города.

У всех обследованных площадок имелись недостатки, которые выражались в несоблюдении необходимой дистанции между местом сбора ТБО и жилой зоной, в количестве площадок без ограждений и отдельного сбора мусора [21].

Наши исследования показали, что в городах федерального значения также проводится серьезная работа по совершенствованию первичного звена мусорной реформы. Однако площадки, расположенные в центральной или периферийной части каждого города, не полностью соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям. Так, в центральных Тверском и Адмиралтейском районах в большинстве случаев нарушена зональность, и, как следствие, там недостаточно контейнеров, зеленых насаждений вокруг площадок. В Севастополе, наоборот, 100% площадок для мусора окружены зелеными насаждениями, однако на них не всегда есть ограждение и защитное покрытие почвы. Общим достоинством всех обследованных площадок являются удобные подъездные пути.

Вместе с тем, по мнению ученых, решающее значение для проведения мусорной реформы на первоначальном этапе имеет эколого-гигиеническое воспитание молодежи и населения в целом. Так, в ходе анкетного опроса студентов Кубанского государственного технологического университета авторы установили, что проводимые эколого-гигиенические реформы в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) воспринимаются большинством молодежи позитивно, а не негативно. Однако психологическими барьерами для формирования повседневных практик раздельного сбора бытового мусора у студентов являются отсутствие уверенности в реализуемости соответствующей программы и нежелание нести дополнительные затраты на новую систему обращения с отходами [22].

Согласно данным литературы, был проведен социологический опрос населения (около 1500 человек) по 41 округу Московской области. Основываясь на анализе исследований по данной проблеме и опросе населения, авторы пришли к выводу о целесообразности более интенсивной просветительской и воспитательной работы с населением в сфере экокультуры и экообразования, взаимодействия с региональным оператором для решения насущных вопросов [18].

Несмотря на немногочисленность доступных литературных данных подобного рода, с ними согласуются полученные нами результаты.

Анализ онлайн-опроса студентов РНИМУ имени Н. И. Пирогова показал, что большинство студентов (90%) понимали важность раздельного сбора мусора, однако на практике более половины из них не сортировали ТБО.

В качестве основного мотива раздельного сбора студенты называли наличие и удобное расположение контейнеров, но никак не эколого-гигиенические последствия. Это указывает на то, что студенты до конца не осознают серьезность проблемы обращения с отходами для окружающей среды и здоровья человека. Следовательно, необходимо проводить активную и наглядную разъяснительную работу среди студентов и всего населения в целом.

Важным вопросом также является повышение активности населения в отношении пунктов приема вторсырья для переработки. В отличие от зарубежных стран в России мало пользуются этим способом сбора отходов. Согласно проведенному анкетированию, только небольшая часть студентов (16%) нерегулярно пользовалась пунктами приема вторсырья, в основном для сдачи макулатуры. Основными причинами этого студенты считали удаленность пунктов вторсырья и собственную неосведомленность. Поэтому понимание и осознание молодежью того, что переработка отдельно собранного сырья более эффективна, чем его изготовление из исходных материалов, необходимо попытаться перевести в практическую плоскость [23]. Так в РНИМУ имени Н. И. Пирогова была реализована возможность приблизить пункты сбора вторсырья

к студентам: в рекреациях были поставлены контейнеры для раздельного сбора макулатуры, пластиковых крышек, ручек, батареек, блистеров, мелких компьютерных аксессуаров и т. д., которыми студенты и преподаватели постоянно пользуются. Кроме раздельного сбора мусора можно рационально и экономно использовать природные ресурсы, такие как воду, электричество, что и называют «разумным потреблением». Таким способом можно решить не только эколого-гигиенические, но и экономические проблемы.

Как показали проведенные исследования, региональные операторы продолжают активно работать над подготовкой первичного звена для раздельного сбора ТБО и их дальнейшей утилизации. Однако труднее воспитать образованную в области экологии и гигиены современную молодежь, о чем свидетельствуют полученные результаты.

ВЫВОДЫ

Санитарно-гигиеническая оценка мест сбора твердых бытовых отходов (ТБО) показала, что уже на начальном этапе реализации реформы раздельный сбор отходов проводят во всех городах федерального значения, однако у этой деятельности имеются особенности.

Основными трудностями периферийных районов обследованных городов России были недостаточность освещения, отсутствие ограждений и защитного покрытия почвы, а трудностями центральных районов всех городов были несоблюдение зональности в расположении площадок относительно жилого фонда, недостаток озеленения, отсутствие крышек на контейнерах или общей крыши (Москва, Санкт-Петербург), что ухудшало санитарно-эпидемиологическую ситуацию.

Согласно проведенному анкетированию, около 80% студентов готовы сортировать мусор, если для этого будут подготовлены контейнеры. Основными мотивами раздельного сбора ТБО были удобство расположения контейнеров и поощрения, экологические проблемы интересовали только 4% респондентов.

Пунктами приема вторсырья пользовались только 16% респондентов, остальные ссылались на отдаленность пунктов сбора, отсутствие привычки или собственную неосведомленность.

На основании вышеизложенного рекомендовано:

- обеспечить эколого-гигиеническое воспитание населения, в частности молодежи и студентов, в отношении важности управления отходами и сортировки отходов, используя современные технологии;
- обучить студентов правильной сортировке ТБО, поскольку правильно отсортированный мусор можно легче, быстрее и качественнее переработать;
- свести к минимуму использование отходов, которые не могут быть переработаны и длительное время не разлагаются.

Литература

1. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям,

эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

2. Шубов Л. Я., Доронкина И. Г., Борисова О. Н. Проблема твердых бытовых отходов — глобальная проблема XXI века.

- Сервис в России и за рубежом. 2011; 1 (20): 258–63. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-tverdyh-bytovykh-otodov-globalnaya-problema-xxi-veka>.
3. Рубинов В. В. Анализ существующих систем утилизации твердых бытовых отходов. Научная сессия ГУАП. Сборник докладов. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2019; (1): 52–6.
 4. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями и дополнениями).
 5. Межгосударственный стандарт ГОСТ 30772—2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения» (Постановление Госстандарта России от 28.12.2001 № 607-ст).
 6. Федеральный закон от 29 декабря 2014 г. № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации».
 7. Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
 8. Постановление Правительства Российской Федерации от 03 октября 2015 г. № 1062 «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности».
 9. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 г. № 1156 «Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 641».
 10. Федеральный закон от 31 декабря 2017 г. № 503-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
 11. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 октября 2020 г. № 1657 «О единых требованиях к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов».
 12. Разумных А. В., Калинина К. В., Власов В. А. Осуществление реформы обращения с твердыми бытовыми отходами в Красноярском крае: отдельные вопросы теории и практики. Вестник науки и образования. 2020; 23 (101): 39–42.
 13. Дзобелова В. Б., Беркаева А. К., Олисаева А. В. Управление муниципальными отходами в республике Северная Осетия-Алания. Международная конференция «Управление муниципальными отходами как важный фактор устойчивого развития мегаполиса»; 4–6 октября 2018 г.; Санкт-Петербург. 2018; (1): 35–7.
 14. Долматова А. П., Пономаренко Е. А. Проблемы размещения полигонов твердых бытовых отходов в Иркутской области. В сборнике: Материалы всероссийской научно-практической конференции «Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК». Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2019; (1): 41–9.
 15. Моторная Н. Г., Артемьева К. С. Утилизация твердых бытовых отходов в городе Омске. Теория и практика современной аграрной науки: сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020; (1): 508–10.
 16. Ребрун А. Н. Переработка и утилизация отходов в Омской области. В сборнике: Материалы XII Международной научно-практической конференции «Экологические проблемы региона и пути их разрешения». Омск: ОмГТУ, 2018: 46–8.
 17. Вилсон Д. С., Пау С., Рид А., Колганов Д. П. Совершенствование системы управления отходами. Твердые бытовые отходы. 2006; (8): 45–51.
 18. Белова С. Б., Старчикова И. Ю. Анализ развития системы обращения с ТБО в Подмоскowie. Наука и бизнес: пути развития. 2022; 4 (130): 131–5.
 19. Тюрин И. В., Петросова К. М., Сергеева А. А. Некоторые проблемные и спорные аспекты практического опыта реализации реформы обращения с твердыми бытовыми отходами в Российской Федерации. Вопросы российского и международного права. 2020; 10 (11А): 194–212. DOI: 10.34670/AR.2020.34.19.019.
 20. Agiamoh RG. From bureaucracy to market? Ongoing reform and performance challenges of solid waste administration in Moscow. Public Administration Issues. 2020; (5): 149–170. DOI: 10.17323/1999-5431-2020-0-5-149-170.
 21. Захарова А. А., Попова А. А., Хестанова Д. Д., Николаенко М. О. Характеристика первичного звена обращения с твердыми коммунальными отходами в Москве. Сборник тезисов XV Международной (XXIV Всероссийской) Пироговской научной медицинской конференции студентов и молодых ученых. М., 2020; 58.
 22. Пупкова Ю. В. Отношение молодежи к проэкологическим практикам раздельного сбора твердых коммунальных отходов. Общество: социология, психология, педагогика. 2019; 4 (60): 41–6.
 23. Лепина А. А. Мусорная реформа. Актуальные проблемы социально-экономического развития общества. Сборник трудов по материалам I Национальной научно-практической конференции филиала ФГБОУ ВО «КГМУ» в г. Феодосия. Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2019: 241–4.

References

1. Sanitarnye pravila i normy SanPiN 2.1.3684-21 "Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovaniya k sodержaniju territorij gorodskih i sel'skih poselenij, k vodnym objektam, pit'evoj vode i pit'evomu vodosnabzheniju, atmosfernomu vozduhu, pochvam, zhilym pomeshhenijam, jekspluatacii proizvodstvennyh, obshhestvennyh pomeshhenij, organizacii i provedeniju sanitarno-protivojepidemicheskikh (profilakticheskikh) meroprijatij". (In Rus.).
2. Shubov LJa, Doronkina IG, Borisova ON. Problema tverdyh bytovykh othodov — global'naja problema XXI veka. Servis v Rossii i za rubezhom. 2011; 1 (20): 258–63 (in Rus.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-tverdyh-bytovykh-otodov-globalnaya-problema-xxi-veka>.
3. Rubinov VV. Analiz sushhestvujushhix sistem utilizacii tverdyh bytovykh othodov. Nauchnaja sessija GUAP. Sbornik dokladov. SPb.: Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet ajerokosmicheskogo priborostroenija, 2019; (1): 52–6 (in Rus.).
4. Federal'nyj zakon ot 24 ijunja 1998 g. № 89-FZ "Ob othodah proizvodstva i potreblenija" (s izmenenijami i dopolnenijami). (In Rus.).
5. Mezghosudarstvennyj standart GOST 30772—2001 "Resursosberezhenie. Obrashhenie s othodami. Terminy i opredelenija" (Postanovlenie Gosstandarta Rossii ot 28.12.2001 № 607-st). (In Rus.).
6. Federal'nyj zakon ot 29 dekabnja 2014 g. № 458-FZ "O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon "Ob othodah proizvodstva i potreblenija", ot del'nye zakonodatel'nye акты Rossijskoj Federacii i priznanij utrativshimi silu ot del'nyh zakonodatel'nyh aktov (polozhenij zakonodatel'nyh aktov) Rossijskoj Federacii". (In Rus.).
7. Federal'nyj zakon ot 13 ijulja 2015 g. № 224-FZ "O gosudarstvenno-chastnom partnerstve, municipal'no-chastnom partnerstve v Rossijskoj Federacii i vnesenii izmenenij v ot del'nye zakonodatel'nye акты Rossijskoj Federacii". (In Rus.).
8. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 03 oktjabnja 2015 g. № 1062 "O licenzirovanii dejatel'nosti po sboru, transportirovaniju, obrabotke, utilizacii, obezvrezhivaniju, razmeshheniju othodov I-IV klassov opasnosti". (In Rus.).

9. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 12 nojabrja 2016 g. № 1156 "Ob obrashhenii s tverdymi kommunal'nymi othodami i vnesenii izmenenija v postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 25 avgusta 2008 g. № 641". (In Rus.).
10. Federal'nyj zakon ot 31 dekabrja 2017 g. № 503-FZ "O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon "Ob othodah proizvodstva i potreblenija" i ot del'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii". (In Rus.).
11. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 12 oktjabrja 2020 g. № 1657 "O edinyh trebovanijah k ob#ektam obrabotki, utilizacii, obezvezhivaniya, razmeshhenija tverdih kommunal'nyh othodov". (In Rus.).
12. Razumnyh AV, Kalinina KV, Vlasov VA. Osushhestvlenie reformy obrashhenija s tverdymi bytovymi othodami v Krasnojarskom krae: ot del'nye voprosy teorii i praktiki. Vestnik nauki i obrazovanija. 2020; 23 (101): 39–42 (in Rus.).
13. Dzobelova VB, Berkaeva AK, Olisaeva AV. Upravlenie municipal'nymi othodami v respublike Severnaja Osetija-Alanija. Mezhdunarodnaja konferencija "Upravlenie municipal'nymi othodami kak vazhnyj faktor ustojchivogo razvitija megapolisa"; 4–6 oktjabrja 2018 g.; Sankt-Peterburg, 2018; (1): 35–7 (in Rus.).
14. Dolmatova AP, Ponomarenko EA. Problemy razmeshhenija poligonov tverdih bytovyh othodov v Irkutskoj oblasti. V sbornike: Materialy vserossijskoj nauchno-praktičeskoj konferencii "Nauchnye issledovanija studentov v reshenii aktual'nyh problem APK". Irkutsk: Irkutskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2019; (1): 41–9 (in Rus.).
15. Motornaja NG, Artemeva KS. Utilizacija tverdih bytovyh othodov v gorode Omske. Teorija i praktika sovremennoj agrarnoj nauki: sbornik III nacional'noj (vserossijskoj) nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Novosibirsk: IC NGAU "Zolotoj kolos", 2020; (1): 508–10 (in Rus.).
16. Rebrun AN. Pererabotka i utilizacija othodov v Omskoj oblasti. V sbornike: Materialy XII Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii "Jekologičeskie problemy regiona i puti ih razreshenija". Omsk: OmGTU, 2018: 46–8 (in Rus.).
17. Vilson DS, Pau S, Rid A, Kolganov DP. Sovershenstvovanie sistemy upravlenija othodami. Tverdye bytovye othody. 2006; (8): 45–51 (in Rus.).
18. Belova SB, Starchikova IJu. Analiz razvitija sistemy obrashhenija s TBO v Podmoskov'e. Nauka i biznes: puti razvitija. 2022; 4 (130): 131–5 (in Rus.).
19. Tjurin IV, Petrosova KM, Sergeeva AA. Nekotorye problemnye i spornye aspekty praktičeskogo opyta realizacii reformy obrashhenija s tverdymi bytovymi othodami v Rossijskoj Federacii. Voprosy rossijskogo i mezhdunarodnogo prava. 2020; 10 (11A): 194–212 (in Rus.). DOI: 10.34670/AR.2020.34.19.019.
20. Agiamoh RG. From bureaucracy to market? Ongoing reform and performance challenges of solid waste administration in Moscow. Public Administration Issues. 2020; (5): 149–170. DOI: 10.17323/1999-5431-2020-0-5-149-170.
21. Zaharova AA, Popova AA, Hestanova DD, Nikolaenko MO. Harakteristika pervichnogo zvena obrashhenija s tverdymi kommunal'nymi othodami v Moskve. Sbornik tezisov HV Mezhdunarodnoj (XXIV Vserossijskoj) Pirogovskoj nauchnoj medicinskoj konferencii studentov i molodyh uchenyh. M., 2020: 58 (in Rus.).
22. Pupkova JuV. Otnoshenie molodezhi k projekologičeskim praktikam razdel'nogo sbora tverdih kommunal'nyh othodov. Obshhestvo: sociologija, psihologija, pedagogika. 2019; 4 (60): 41–6 (in Rus.).
23. Lepina AA. Musornaja reforma. Aktual'nye problemy social'no-jekonomičeskogo razvitija obshhestva. Sbornik trudov po materialam I Nacional'noj nauchno-praktičeskoj konferencii filiala FGBOU VO "KGMTU" v g. Feodosija. Kerch': FGBOU VO "Kerchenskij gosudarstvennyj morskij tehnologičeskij universitet", 2019: 241–4 (in Rus.).